

**Dejavnost Odseka za sisteme in vodenje obsega analizo, vodenje in optimizacijo različnih sistemov in procesov. V tem okviru raziskujemo in razvijamo nove metode in algoritme za avtomatsko vodenje, razvijamo postopke in programska orodja za podporo načrtovanju in gradnji sistemov za vodenje, načrtujemo in izdelujemo specialne merilne in regulacijske module ter gradimo celotne računalniško podprte sisteme za vodenje in nadzor strojev, naprav oziroma industrijskih in drugih procesov.**

### Temeljne in uporabne raziskave

Raziskave so v letu 2008 potekale na štirih širših področjih: vodenje zahtevnih (kompleksnih) sistemov oziroma procesov, iskanje in razpoznavanje napak, računalniško podprto vodenje proizvodnje ter moderne implementacijske tehnologije.

V okviru področja **vodenja zahtevnih (kompleksnih) sistemov oz. procesov** razvijamo različne nove, splošno uporabne metode. Na področju modeliranja dinamičnih sistemov z Gaussovimi procesi smo preučevali različne metode simulacije in propagacije negotovosti napovedi modela in izvedbe navadnega prediktivnega in tudi eksplicitnega prediktivnega vodenja. Nadaljevali smo tudi delo pri izpopolnjevanju parametričnih prediktivnih regulatorjev na podlagi linearnih in hibridnih modelov ter njihovem prenosu v prakso. V sklepni fazi mednarodnega projekta CONNECT (6. OP) smo z njimi uspešno izvedli dve pilotni študiji v industrijskem okolju: regulacijo tlaka v vakuumski komori in regulacijo temperature hladilne vode v napravi za kogeneracijo električne in toplotne energije. Posebno pozornost namenjamo algoritmom za enostavno in učinkovito nastavljanje PID-regulatorjev. Nedavno smo tako razvili algoritem, ki razen odprtozračnega odziva ne potrebuje nobenega dodatnega parametra operaterja.

Nove metode in načine razvijamo in preizkušamo tudi pri različnih problemskih domenah. V okviru mednarodnega projekta PEGASE (6. OP) se ukvarjamo z avtomatskim pristajanjem letal z uporabo na letalu nameščene kamere (Slika 1). Razvili smo sistem za slednje poti, ki temelji na krajevno prediktivni regulacijski shemi z uporabo lokalnih linearnih modelov. V okviru mednarodnega projekta PRISM (6. OP) smo z razvitim matematičnim modelom procesa polimerizacije izdelali postopke za sprotno doziranje surovin, ki ohranjajo temperaturo v reaktorju v ožjem območju in za približno 10 % skrajšajo potek šarže. Na področju čistilnih naprav pa smo v sodelovanju s tujimi partnerji raziskovali postopke za avtomatsko klasifikacijo režimov obratovanja procesa iz podatkov.

Na področju **iskanja in razpoznavanja (detekcije in lokalizacije) napak** so raziskave potekale v dveh sklopih.

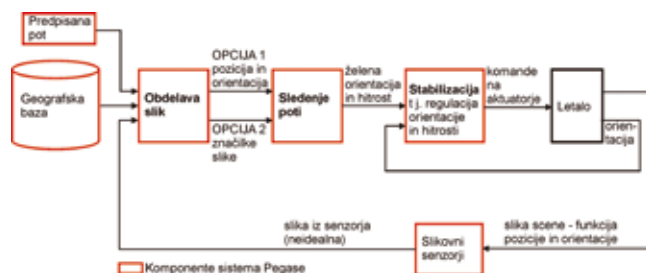
Prvi je namenjen sprotni diagnostiki rotacijskih strojev s poudarkom na zobniških pogonih. V sodelovanju z ljubljansko fakulteto za strojništvo smo opravili funkcionalne dopolnitve laboratorijskega preizkusnega sistema ter dokončali prototip sprotnega prenosnega merilnika lastnosti olja in delcev v olju (Slika 2). Sistem za upravljanje poskusov in zbiranje podatkov je realiziran v okolju Labview, skrbi pa za shranjevanje vzorcev 21 fizikalnih veličin. Celotno okolje in rezultati poskusov so dostopni prek spleta (benchmark). Raziskave smo osredinili na sintezo značilk za nekaj najbolj pogostih napak valjastih čelnih zobnikov, kot so jamničenje, zajedanje, neuravnovešenost in druge napake montaže. Razvili smo postopke za sintezo značilk na podlagi analize vibracij, hrupa in električnega toka motorja. Z obsežno eksperimentalno študijo smo pokazali, da značilke, dobljene iz električnega toka, dovolj verodostojno izražajo stanje mehanskih napak v zobnikih. Gre za pomembno ugotovitev, ki je podlaga za zasnovo učinkovitega elektronskega modula za diagnostiko za široko porabo. Drugi sklop je namenjen problemu robustne diagnostike nelinearnih dinamičnih procesov na podlagi modela. Gre za začetno fazo raziskav, kjer je bil poudarek na celostni identifikaciji modelov zveznih dinamičnih sistemov, kjer se iz razpoložljivih podatkov iz procesa ocenijo parametri modela in parametri statistike šuma.

V širše področje odkrivanja napak spadajo tudi raziskave v okviru projekta BRACCIA (6. OP), ki se ukvarja s problemom ugotavljanja globine anestezije. S sistemom Cardio&BrainSignals, ki smo ga razvili na našem odseku, smo opravili meritve na laboratorijskih živalih med anestezijo. Izmerjene podatke smo analizirali z najnovejšimi metodami za detekcijo vzročnosti v časovnih



Vodja:  
**prof. dr. Stanislav Strmčnik**

**V okviru najvišjih državnih nagrad in priznanj za dosežke na področju znanstvenoraziskovalne in razvojne dejavnosti, ki jih podeljuje Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, je letošnje Puhovo priznanje za dosežke na področju razvojne dejavnosti prejel naš sodelavec dr. Gregor Dolanc za sistem za samodejno vodenje linije za rezec pločevine.**



Slika 1: Poenostavljena blokovna shema sistema za vodenje letal z uporabo slikovnih senzorjev

**Od 1. do 3. oktobra 2008 je v Izoli potekala mednarodna delavnica PhD Workshop on Systems and Control – a young generation viewpoint, ki so jo letos organizirali naši mladi raziskovalci pod pokroviteljstvom slovenske sekcije IEEE.**

vrstah. Rezultati študije nakazujejo, da bi lahko vzročne povezave med biološkimi oscilatorji uporabili pri nadzoru procesa anestezije.

Raziskovalna dela na področju **računalniško podprtega vodenja proizvodnje** obsegajo zasnovano in verifikacijo hierarhično zasnovanega sistema vodenja proizvodnje. V letu 2008 smo za vzorčni primer kemijske šaržne proizvodnje razvili koncept sprotne vodenja proizvodnje z uporabo ekspertnega sistema. Začeli smo tudi razvoj metodologije za določitev ključnih kazalnikov proizvodnje, kjer po znanem Tennessee-Eastmanovem procesu

preizkušamo različne metode.

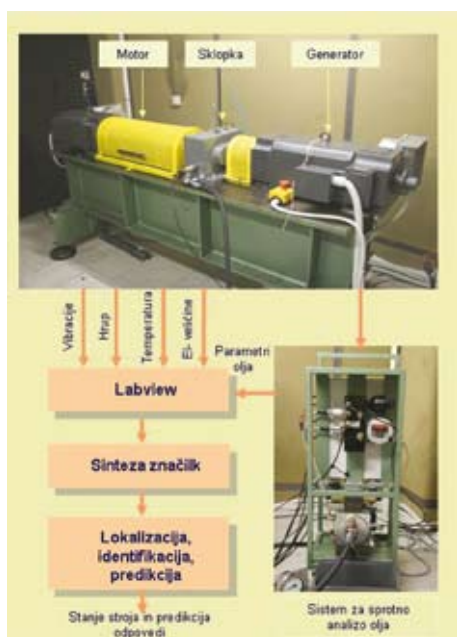
Na področju raziskav in razvoja **moderne implementacijske tehnologije** je bil del aktivnosti namenjen nadaljnjemu razvoju okolja za hitro preizkušanje regulatorjev. Razvito je bilo programsko orodje za učinkovito preizkušanje in nastavljanje kompenzatorjev motenj, multivariabilnih regulatorjev in PFC (Predictive Functional Controller)-regulatorjev. Drugi del aktivnosti pa se je nanašal na metode in orodja za razvoj SW za krmilnike. V tem okviru so bile razvite smernice za sistematično dobavo programskih orodij za realizacijo paradigme modelno usmerjenega inženirstva pri razvoju programske opreme. Smernice omogočajo zmanjšanje stroškov in tveganja pri vpeljavi modelno usmerjenega inženirstva. Na osnovi smernic je bilo izbrano ustrezno orodje.

Tretji del aktivnosti je zajemal nadgradnjo razvojnega okolja za razvoj aplikacij na osnovi procesorskih jeder ARM. Razvojne module na osnovi teh procesorjev smo povezali v ethernetno omrežje ter pripravili in preizkusili programe za daljinsko nalaganje strojne kode in nadzor delovanja. Povezava z razvojnem okoljem LabView je omogočila zelo učinkovito spremljanje delovanja elektronskih naprav z vgrajenimi ARM-mikrokontrolniki, ki smo jih razvili za razne naročnike. Uporabili pa smo tudi ARM-mikrokontrolnike na osnovi tehnologije Cortex-M3.

#### **Razvojno-raziskovalni projekti za podjetja in druge neposredne uporabnike**

V okviru pogodb z Ministrstvom za obrambo RS izvajamo štiri projekte s področja uporabe gorivnih celic v različnih namenskih aplikacijah ter področja razvoja podsklopov za energetske sisteme, zasnovane na gorivnih celicah. V novembru 2008 se je končal projekt vgradnje 7-kilovatnega pomožnega vira električne energije na gorivne celice v namensko vojaško vozilo (Slika 3). V izvajanju je še projekt izvedbe mobilnega kogeneracijskega sistema na gorivne celice za vojaške potrebe, kjer je bila letos dokončana vsa potrebna projektna dokumentacija za izdelavo. Tretji razvojni projekt se nanaša na razvoj keramičnega reformerja dieselskega goriva kot vira vodika za gorivne celice manjših moči, kjer smo letos zasnovali in izdelali miniaturni reaktor za parni reforming goriva. Zadnji tovrstni projekt je razvoj preizkusnega laboratorija za preizkušanje posameznih sklopov sistemov PEM gorivnih celic, kjer smo letos izbrali vse potrebne podsklope in nabavili večino opreme za njegovo postavitve.

Poleg omenjenih projektov smo delali tudi pri vrsti razvojno-raziskovalnih in aplikativnih projektov za gospodarstvo: za podjetje **Domel** smo razvili merilno-regulacijski sistem za razdeljevanje zraka pri napajanju kogeneracijskih naprav na osnovi gorivnih celic in plinskega reformerja. Regulacijski sistem sestavlja regulacijski nadzorni modul z vgrajenim ARM-mikrokontrolnikom (SmartModule) in regulacijski algoritem z avtomatno strukturo in sklopljenima regulacijskima PID-zankama. Pri načrtovanju smo poleg funkcionalnih zahtev upoštevali tudi tiste po nizkih stroških izdelave, saj je ciljna naprava namenjena za ogrevanje hiš in manjših poslovnih prostorov. »SmartModule« je bil izdelan v majhni seriji 25 kosov in prodan ameriško-evropski družbi PlugPower (Slika 4). Za podjetje **GOAP** iz Nove Gorice smo razvili novo verzijo algoritma za določanje optimalnih referenčnih temperatur prostorov in ga preizkusili na simulacijskem modelu hotelske zgradbe. V sodelovanju s podjetjem **INEA** je bil razvit sistem vodenja šaržnega procesa sinteze smol v podjetju **COLOR**. Pri tem je bilo uporabljeno v preteklem letu razvito orodje PLCbatch za recepturno vodenje šaržnih procesov. Na osnovi povratne informacije iz projekta je potekal nadaljnji razvoj orodja na področju modela vedenja faz in sinhronizacije med njimi ter znižanja podvajanja



*Slika 2: Sistem za sprotni nadzor rotacijskih strojev in pogonov s preizkuševališčem*



*Slika 3: Vgrajen PEM-agregat 7 kW z gorivnimi celicam*

**Mitsubishi Electric med svojimi produkti kot novost predstavlja orodje PLC Batch, ki je bilo zasnovano na našem odseku, implementirano pa v sodelovanju med našim odsekom in podjetjem INEA, d. o. o., Ljubljana, ki je bilo tudi naročnik razvoja.**

informacij in povečanja stopnje ponovne uporabe v recepturnem sistemu (Slika 5). Za podjetje **DANFOSS Trata** smo v okviru projekta "Inteligentni aktuator" v obstoječi ventil vgradili sklop za samodejno zmanjševanje oscilacij v zaprtozračnem sistemu. Sistem smo v letošnjem letu tudi patentirali. Pri projektu Razvoj krmilnika za BLDC-motorje smo razvili in preizkusili elektronska vezja za najnovejšo serijo ventilov, ki jih poganjajo BLDC-motorji.

### Izobraževanje strokovnjakov in študentov na področju tehnologije vodenja

Sodelavci odseka redno sodelujemo pri izpeljavi predavanj in vaj ter izvedbi diplomskih, magistrskih in doktorskih del v okviru študija na Fakulteti za elektrotehniko Univerze v Ljubljani, Fakulteti za logistiko Univerze v Mariboru, na Univerzi v Novi Gorici in na Mednarodni podiplomski šoli Jožefa Stefana v Ljubljani.

Posebno pozornost posvečamo izobraževanju strokovnjakov iz gospodarstva. V letu 2008 smo sodelovali s Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani pri izvedbi štirih enotedenskih tečajev. Njihova organizacija je potekala v tesnem sodelovanju s Centrom za prenos znanja na področju informacijskih tehnologij na Institutu »Jožef Stefan«.

### Najpomembnejše objave v zadnjih treh letih

1. Stare, Aljaž, Vrečko, Darko, Hvala, Nadja, Strmčnik, Stanko. Comparison Of Control Strategies For Nitrogen Removal In An Activated Sludge Process In Terms Of Operating Costs : A Simulation Study. Water Res. (Oxford). [Print Ed.], 41 (2007)9, 2004–2014.
2. Grancharova, Alexandra, Kocijan, Juš, Johansen, Tor Arne. Explicit Stochastic Predictive Control Of Combustion Plants Based On Gaussian Process Models. Automatica (Oxf.). [Print Ed.], 44 (2008) 6, 1621–1631.
3. Dolanc, Gregor, Strmčnik, Stanko. Design Of A Nonlinear Controller Based On A Piecewise-linear Hammerstein Model. Syst. Control. Lett.. [Print Ed.], 57 (2008)4, 332–339.

### Najpomembnejša dosežka v preteklih treh letih

1. Krmilnik za pogonske motorje BLCD za avtomatske ventile, 2008, (Janko Petrovčič, Damir Vrančič, Aleš Svetek, Stane Černe, Miroslav Štrubelj)
2. PLC Batch – orodje za vodenje šaržnih procesov po standardu S 88.01 za programirljive logične krmilnike, 2007, (Giovanni Godena)

### Nagrade in priznanja

1. Gregor Dolanc, dr.: v okviru Zoisovih nagrad, najvišjih državnih nagrad in priznanj za dosežke na področju znanstvenoraziskovalne in razvojne dejavnosti, ki jih podeljuje Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo, je dobil letošnje Puhovo priznanje za dosežke na področju razvojne dejavnosti za sistem za samodejno vodenje linije za razrez pločevine

### Organizacija konferenc, kongresov in srečanja

1. Modeliranje in simulacija sistemov vodenja: tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije "Tehnologija vodenja industrijskih procesov", Ljubljana, 28. 1.-1. 2. 2008
2. Industrijski regulacijski sistemi: tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije "Tehnologija vodenja industrijskih procesov", Ljubljana, 7.-11. 4. 2008
3. Sodobni postopki vodenja: tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije "Tehnologija vodenja industrijskih procesov", Ljubljana, 2.-6. 6. 2008
4. Programska oprema za vodenje procesov: tečaj dopolnilnega izobraževanja in specializacije "Tehnologija vodenja industrijskih procesov", Ljubljana, 20.-24. 10. 2008

---

**Sodelavci odseka so imeli pomembno vlogo pri ustanovitvi "Centra za vodikove tehnologije", katerega član je tudi Institut "Jožef Stefan".**

---



Slika 4: SmartModul – merilno-regulacijski sistem za razdeljevanje zraka pri napajanju kogeneracijskih naprav na osnovi gorivnih celic



Slika 5: Vodenje šaržnega procesa sinteze smol v podjetju Color na osnovi orodja PLCbatch

---

**Sodelavci odseka so del aktivnosti posvetili vodenju Centra odličnosti za sodobne tehnologije vodenja, v katerem sodeluje 14 podjetij in 4 akademske institucije.**

---

## MEDNARODNI PROJEKTI

1. Načrtovanje naprednih regulatorjev za ekonomično, robustno in varno delovanje CONNECT  
6. okvirni program  
COOP-CT-2006\_031638  
EC; dr. Constantinos Pantelides, Process Systems Enterprise Limited, London, Velika Britanija  
dr. Samo Gerkišič, dr. Vladimir Jovan
2. Eksperimentalni navigacijski sistem vgrajen v letalo ali helikopter PEGASE  
6. okvirni program  
AST5-CT-2006-030839  
EC; Bruno Patten, Claire Lallemand, Dassault Aviation, Pariz, Francija  
prof. dr. Stanko Strmčnik, dr. Gregor Dolanc
3. Načrtovanje in vodenje procesnih sistemov z upoštevanjem prejšnjega znanja PRISM  
6. okvirni program  
MRTN-CT-2004-512233  
EC; Imperial College of Science Technology and Medicine, London, Velika Britanija  
dr. Gregor Kandare
4. Eksplicitno nelinearno prediktivno vodenje z uporabo modela na osnovi Gaussovih procesov prof. dr. Alexandra Grancharova, Institute of Control and System Research, Bulgarian Academy of Sciences, Sofija, Bolgarija  
prof. dr. Juš Kocijan
5. Bayesovo odločanje za podporo zaznavanja sprememb v kompleksnih proizvodnih sistemih BI-CZ/07-08-011  
ing. (dipl.-eng.) phd. Tatiana Valentine, Department of Adaptive Control, Institute of Information Theory and Automation, Praga, Češka republika  
prof. dr. Dani Juričič
6. Sprotni nadzor in diagnosticiranje industrijskih sistemov BI-MK/07-08-018

- prof. dr. Mile Stankovski, Faculty of Electrical Engineering, Skopje, Makedonija  
prof. dr. Dani Juričič
7. Načrtovanje PID regulatorjev: Izmenjava izkušenj in tehnologije - drugi del BI-PT/06-07-005  
prof. dr. José Paulo de Maura Oliveira, Engineering Department, University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugalska  
doc. dr. Damir Vrančič
  8. Gradnja navideznih mrež za potrebe raziskav in učenja na področju automatizacije in regulacije procesov BI-SK/05-07-009  
izr. prof. Mikuláš Huba, Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovaška  
doc. dr. Damir Vrančič

## PROGRAMSKA SKUPINA

1. Sistemi in vodenje  
prof. dr. Stanislav Strmčnik

## PROJEKTI

1. Razvoj inteligentnega diagnostičnega sistema za rotacijske stroje  
prof. dr. Dani Juričič
2. Optimizacija sistemov HVAC z uporabo dinamičnih modelov  
prof. dr. Stanislav Strmčnik
3. Hitro preizkušanje naprednih algoritmov vodenja v industrijskem okolju  
doc. dr. Damir Vrančič
4. Zgodnje odkrivanje pljučnega raka pri ljudeh s poklicno azbestno boleznijo  
prof. dr. Dani Juričič
5. Sistem gorivnih celic kot pomožni vir energije za zagotavljanje avtonomnosti vojaških vozil  
dr. Janko Petrovčič

## SEMINARJI IN PREDAVANJA NA IJS

1. Kosta Boshnakov, dr., University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofija, Bolgarija: Research in the Laboratory of Advanced Process Control, 14. 2. 2008
2. Samo Gerkišič, dr.: Projekt CONNECT. Multi-parametrični prediktivni regulator s sledilnim delovanjem za regulacijo tlaka v vakuumski komori (PlasmaIT), 17. 11. 2008
3. Boštjan Grašič, dr., MEIS, d. o. o., Smarje - Sap: Improvement of the performance of an air-pollution dispersion model for use over complex terrain, 8. 9. 2008
4. Juš Kocijan, prof. dr.: Vprašalnik za analizo osebne raziskovalne dejavnosti, 15. 12. 2008
5. Teodora Miteva: Modeling of polyvinyl acetate polymerization process in an industrial reactor, 3. 3. 2008
6. Bojan Musizza, dr., Pavle Boškosi: Matlab: distributed computing toolbox, 15. 9. 2008
7. Jernej Mrovlje, univ. dipl. inž.: Merjenje razdalj s pomočjo stereoskopije, 24. 9. 2008
8. Boštjan Pregelj, univ. dipl. inž.: Uporaba National Instruments USB A/D- in D/A-pretvornikov v Simulinku, 9. 6. 2008
9. Boštjan Pregelj, univ. dipl. inž.: Hibridni eksplicitni regulator za vodenje nelinearnega procesa, aproksimiranega z odsekoma afnim modelom, 24. 11. 2008

- September 21-24, 2008, Chengdu, Kitajska, 21.-24. 9. 2008 (1)  
10. Dani Juričič, Stanko Strmčnik: 17th IFAC World Congress, Seul, Koreja, 6.-11. 7. 2008 (2)  
11. Dani Juričič: The Fifth International Conference on Condition Monitoring and Machinery Failure Prevention Technologies, Edinburgh, Velika Britanija, 15.-18. 7. 2008 (1)  
12. Dani Juričič: SLOTRIB '08 : Posvetovanje o tehnični diagnostiki, mazivih in alternativnih gorivih, Ljubljana, 18. 11. 2008 (3)  
13. Bojan Musizza: Final BRACCIA meeting and Conference: Nonlinear Physiology Brain, Respiratory and Cardiac Causalities in Anaesthesia, Ljubljana, 23.-27. 9. 2008 (1)  
14. Aleš Svetek: delavnica DSP for FPGAs, Munchen, Nemčija, 13.-17. 10. 2008  
15. Damir Vrančič: UKACC 2008, International Conference on Control, Manchester, Velika Britanija, 2.-4. 9. 2008 (1)  
16. Darko Vrečko: The iEMSs 2008: International Congress on Environmental Modelling and Software, incorporating the 4th Biennial Meeting of IEMSs, Barcelona, Španija, 7.-10. 7. 2008, (1)  
17. Darko Vrečko: IWA World Water Congress and Exhibition, Dunaj, Avstrija, 7.-12. 9. 2008 (1)

## OBISKI

1. Pavle Boškosi, Elektrotehniški fakultet, Univerzitet Sv. Kiril i Metodij, Skopje, Republika Makedonija, 1. 1.-31. 12. 2008
2. dr. Kosta Boshnakov, University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofija, Bolgarija, 16.-17. 4. 2008
3. dr. Jan Prikryl, Institute of Information theory and automation, Academy of sciences in the Czech republic, Praga, Češka, 2.-15. 6. 2008
4. dr. Pavel Ettl, Compureg Plzen, Plzen, Češka, 11.-14. 11. 2008
5. Teodora Miteva, delo v okviru projekta PRISM, Sofija, Bolgarija, 1. 1.-23. 12. 2008

## UDELEŽBA NA ZNANSTVENIH ALI STROKOVNIH ZBOROVANJH

1. Gregor Dolanc: 17th IEEE International Conference on Control Applications (CCS), 23rd IEEE International Symposium on Intelligent Control (ISIC) : parts of the IEEE Multi-conference on Systems and Control, San Antonio, Texas, 3.-5. 9. 2008 (1)
2. Matej Gašperin: 16th Mediterranean Conference on Control and Automation, June 25-27, 2008, Ajaccio, Korzika, Francija, 25.-27. 6. 2008 (1)
3. Matej Gašperin: 2nd International workshop on Systems Biology, Maynooth, Irska, 17.-20. 8. 2008
4. Matej Gašperin, Juš Kocijan, Tomaž Lukman, Satja Lumbar, Boštjan Pregelj, Damir Vrančič: 9th International PhD Workshop on Systems and Control, Izola, Simonov zaliv, 1.-3.10. 2008 (7)
5. Dejan Gradišar, Boštjan Pregelj, Damir Vrančič: CONTROL - 8th Portuguese Conference on Automatic Control, Vila Real, Portugalska, 21.-23. 7. 2008 (3)
6. Dejan Gradišar: EMSS '08, Amanta, Italija, 16.-21. 9. 2008 (1)
7. Dejan Gradišar: 11th Mediterranean Congress of Chemical Engineering, Barcelona, Španija, 21.-24. 10. 2008 (1)
8. Nadja Hvala: Workshop: An introduction to gPROMS, London, Velika Britanija, 23.-25. 6. 2008
9. Vladimir Jovan: 2008 International Conference on Cybernetics and Intelligent Systems :

## RAZISKOVALNO DELO V TUJINI

1. Dejan Gradišar: strokovno usposabljanje, Dpt. Ingeniería Química, UPS - Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Španija, 22. 9.-22. 12. 2008 (strokovno izpopolnjevanje)
2. Gregor Kandare: ADEX, Carretera de Valencia km 7.3., Madrid, Španija, 1. 1.-31. 12. 2008 (podoktorsko usposabljanje)
3. Juš Kocijan: Institute of Information Theory and Automation (UTIA), Czech Academy of Sciences, Praga, Češka, 8.-22. 10. 2008 (strokovno izpopolnjevanje)
4. Tomaž Lukman: University of Alabama, Department of Computer and Information Sciences, Birmingham, ZDA, 22. 9.-7. 10. 2008 (delovni obisk)
5. Satja Lumbar: INRIA, Rennes, Francija, 7.-18. 1. 2008 (delo pri skupnem projektu)

## SODELAVCI

### Raziskovalci

1. dr. Gregor Dolanc
2. dr. Samo Gerkšič
3. dr. Nadja Hvala
4. dr. Vladimir Jovan, pomočnik vodje odseka
5. doc. dr. Dani Juričič
6. prof. dr. Juš Kocijan
7. dr. Janko Petrovčič, strokovno-raziskovalni svetnik
8. **prof. dr. Stanislav Strmčnik, znanstveni svetnik, vodja odseka**
9. doc. dr. Damir Vrančič
10. dr. Darko Vrečko

### Podoktorski sodelavci

11. dr. Dejan Gradišar
12. dr. Gregor Kandare
13. dr. Alenka Žnidaršič\*

### Mlajši raziskovalci

14. Matej Gašperin, univ. dipl. inž. el.
15. Giovanni Godena, univ. dipl. inž. el.
16. Tomaž Lukman, univ. dipl. inž. rač. in inf.
17. Satja Lumbar, univ. dipl. inž. el.
18. Jernej Mrovlje, univ. dipl. inž. el.
19. dr. Bojan Musizza
20. Boštjan Pregelj, univ. dipl. inž. el.
21. Aleš Svetek, univ. dipl. inž. el.

### Strokovni sodelavci

22. Stanislav Černe, dipl. inž. el.
23. Primož Fajdiga, dipl. inž. el.
24. Maja Janežič, univ. dipl. kom.
25. dr. Zoran Marinšek\*, strokovni svetnik

### Tehniški in administrativni sodelavci

26. Miroslav Štrubelj

Opomba

\* delna zaposlitev na IJS

## SODELUJOČE ORGANIZACIJE

1. Academy of Sciences of the Czech Republic, Praga, Češka republika
2. Centralna čistilna naprava Domžale-Kamnik
3. Cinkarna Celje
4. Danfoss Trata, Ljubljana
5. Domel, Železniki
6. FDS Research, Ljubljana
7. GOAP, Nova Gorica
8. Hamilton Institute, National University of Ireland, Maynooth, Irska
9. Hungarian Academy of Sciences, Budimpešta, Madžarska
10. INEA Ljubljana
11. LEK, Ljubljana
12. Liko Pris, Vrhnika
13. Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana, Ljubljana
14. METRONIK, Ljubljana
15. MITOL, Sežana
16. Plasmait, Lebring, Avstrija
17. RACI, Ljubljana
18. Robotina, Koper
19. Synatec, Idrija
20. Technical University of Denmark, Department of Mathematical Modelling, Lyngby, Danska
21. Telem, Maribor
22. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko
23. Univerza v Mariboru, Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko
24. Univerza v Mariboru, Fakulteta za logistiko
25. Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za aplikativno naravoslovje
26. Univerza v Novi Gorici, Fakulteta za znanosti o okolju
27. Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta

# BIBLIOGRAFIJA

## IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Kristjan Ažman, Juš Kocijan, "Non-linear model predictive control for models with local information and uncertainties", *Trans. Inst. Meas. Control*, vol. 30, no. 5, str. 371-396, 2008. [COBISS.SI-ID 22221607]
2. Uroš Benko, Đani Juričič, "Frequency analysis of noisy short-time stationary signals using filter-diagonalization", *Signal process.*, vol. 88, no. 7, str. 1733-1746, 2008. [COBISS.SI-ID 21656871]
3. Gregor Dolanc, Stanko Strmčnik, "Design of a nonlinear controller based on a piecewise-linear Hammerstein model", *Syst. control. lett.*, vol. 57, no. 4, str. 332-339, 2008. [COBISS.SI-ID 21643303]
4. Matej Gašperin, Đani Juričič, Bojan Musizza, Igor B. Mekjavić, "A model-based approach to the evaluation of flame-protective garments", *ISA trans.*, vol. 47, no. 2, str. 198-210, 2008. [COBISS.SI-ID 21657127]
5. Marko Gerbec, Vladimir Jovan, Janko Petrovčič, "Operational and safety analyses of a commercial PEMFC system", *Int. j. hydrogen energy*, vol. 33, no. 15, str. 4147-4160, 2008. [COBISS.SI-ID 21894951]
6. Samo Gerkšič, Stanko Strmčnik, Ton van den Boom, "Feedback action in predictive control: an experimental case study", *Control eng. pract.*, vol. 16, no. 3, str. 321-332, 2008. [COBISS.SI-ID 20987943]
7. Dejan Gradišar, Sebastjan Zorzut, Vladimir Jovan, "Model-based production control", *Automatika (Zagreb)*, vol. 49, no. 3/4, str. 151-158, 2008. [COBISS.SI-ID 22312743]
8. Dejan Gradišar, Sebastjan Zorzut, Vladimir Jovan, "Production control of a polymerization plant based on production performance indicators", *Organizacija (Kranj)*, vOL. 41, nO. 6, sTR. 207-217, 2008. [COBISS.SI-ID 22238759]
9. Alexandra Grancharova, Juš Kocijan, Tor Arne Johansen, "Explicit stochastic predictive control of combustion plants based on Gaussian process models", *Automatika (Oxf)*, vol. 44, no. 6, str. 1621-1631, 2008. [COBISS.SI-ID 21753383]

10. Nadja Hvala, Mario Zec, Stanko Strmčnik, "Non-linear model parameter estimation-estimating a feasible parameter set with respect to model use", *Math. comput. model. dyn. syst.*, vol. 14, no. 6, str. 587-605, 2008. [COBISS.SI-ID 22090023]
11. Juš Kocijan, "Survey of the methods used in patent on auto-tuning controllers", *Recent patents on electrical engineering*, vol. 1, no. 3, str. 201-208, 2008. [COBISS.SI-ID 22180391]
12. Juš Kocijan, Bojan Likar, "Gas-liquid separator modelling and simulation with Gaussian process models", *Simulation modelling practice and theory*, vol. 16, no. 18, str. 910-922, 2008. [COBISS.SI-ID 21909543]
13. Satja Lumbar, Damir Vrančič, Stanko Strmčnik, "Comparative study of decay ratios of disturbance-rejection magnitude optimum method for PI controllers", *ISA trans.*, vol. 47, no. 1, str. 94-100, 2007. [COBISS.SI-ID 21338663]
14. Igor B. Mekjavić, Uroš Dobnikar, Stylianos N. Kounalakis, Bojan Musizza, Stephen S. Cheung, "The trainability and contralateral response of cold-induced vasodilatation in the fingers following repeated cold exposure", *Eur. j. appl. physiol. occup. physiol.*, vol. 104, no. 2, str. 193-199, 2008. [COBISS.SI-ID 21695015]
15. Aljaž Stare, Nadja Hvala, Darko Vrečko, Stanko Strmčnik, "Primerjava strategij vodenja odstranjevanja dušikovih komponent na študijskem modelu čistilne naprave odpadnih voda", *Elektroteh. vestn.*, vol. 75, no. 4, str. 183-188, 2008. [COBISS.SI-ID 22236967]

## PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

1. Jani Kleindienst, Đani Juričič, "Optimum selection of information terminals for production monitoring in manufacturing industries", *Stroj. vestn.*, letn. 54, št. 1, str. 49-55, 2008. [COBISS.SI-ID 10424347]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI (VABLJENO PREDAVANJE)

1. Juš Kocijan, "Gaussian process models for systems identification", V: *Proceedings of the 9th International PhD Workshop on Systems and Control, October 1-3, 2008, Izola, Simonov zaliv, Slovenia: young generation viewpoint*, Matej Gašperin, ur., Boštjan Pregelj, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2008, 8 str. [COBISS.SI-ID 22055207]

## OBJAVLJENI ZNANSTVENI PRISPEVEK NA KONFERENCI

1. Uroš Benko, Janko Petrovčič, Bojan Musizza, Đani Juričić, "A system for automated final quality assessment in the manufacturing of vacuum cleaner motors", V: *Preprints of the 17th IFAC World Congress: Seoul, Korea, July 6-11, 2008*, 17th IFAC World Congress, Seoul, Korea, July 6-11, 2008, Myung Jin Chung, ur., Pradeep Misra, ur., Hyungbo Shim, ur., [Seoul], International Federation of Automatic Control, cop. 2008, str. 7399. [COBISS.SI-ID 22246439]
2. Pavle Boškosi, Đani Juričić, Anton Urevc, Jože Vižintin, "Early gear pitting detection using multiple signal sources", V: *SLOTTRIB '08: zbornik predavanj Posvetovanja o tehnični diagnostiki, mazivih in alternativnih gorivih, Ljubljana, Slovenija, 18. november 2008*, Jože Vižintin, ur., Boris Kržan, ur., Bojan Podgornik, ur., Ljubljana, Slovensko društvo za tribologijo, = Slovenian Society of Tribology, 2008, str. 67-78. [COBISS.SI-ID 22245415]
3. Gregor Dolanc, Stanko Strmčnik, "Design of a nonlinear controller based on a piecewise-linear Hammestein model", V: *Proceedings of 9th IEEE International Symposium on Computer-Aided Control System Design (CACSD), 17th IEEE International Conference on Control Applications (CCA), 23rd IEEE International Symposium on Intelligent Control (ISIC): parts of the IEEE Multi-conference on Systems and Control, San Antonio, Texas, 3-5 September 2008*, [S. l.], Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2008, str. 1007-1012. [COBISS.SI-ID 21996839]
4. Matej Gašperin, Vladimir Jovan, Dejan Gradišar, "Decision support system for polymerization production plant using pPIs", V: *MED'08: proceedings of the 16th Mediterranean Conference on Control and Automation, June 25-27, 2008, Ajaccio, Corsica, France*, [S. l.], The IEEE Control Systems Society, 2008, str. 547-551. [COBISS.SI-ID 21831975]
5. Marko Gerbec, Vladimir Jovan, Janko Petrovčič, "Operational reliability and safety risk assessment of fuel cell proton exchange membrane system", V: *34th ESReDA, 2nd ESReDa/ESRA Seminar on Supporting technologies for advanced maintenance information management: 13-14th May, 2008, San Sebastian, Spain*, [S. l., s. n.], 2008, 15 str. [COBISS.SI-ID 21734951]
6. Giovanni Godena, Janez Tanček, Igor Steiner, Marko Svetina, "Design of a batch process control tool on the PLC platform", V: *Shaping the future of manufacturing, sharing and learning with the leaders in automation and manufacturing: WBF 2008 North American Conference, March 24-26, Dolce Valley, Philadelphia, Pennsylvania*, [S. l.], WBF-Forum for Automation and Manufacturing Professionals, 2008, 13 str. [COBISS.SI-ID 21672743]
7. Dejan Gradišar, Vladimir Jovan, "Control system design for polymerization production plant", V: *Proceedings of the Control 2008 conference, 8th Portuguese Conference on Automatic Control, 21-23 July 2008, Vila Real, Portugal*, José Boaventura Cunha, ur., Vila Real, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 21907239]
8. Dejan Gradišar, Vladimir Jovan, Sebastjan Zorzut, "Simulation model of a polymerization plant", V: *EMSS 2008, The 20th European Modeling & Simulation Symposium, September 17-19 2008, Campora S. Giovanni (Amantea, CS), Italy*, Agostino G. Bruzzone, ur., Genova, DIPTeM University, 2008, str. 374-379. [COBISS.SI-ID 22331687]
9. Vladimir Jovan, Dejan Gradišar, Sebastjan Zorzut, "Production control of a polymerization plant using a reduced set of control variables", V: *2008 International Conference on Cybernetics and Intelligent Systems: September 21-24, 2008, Chengdu, China*, Singapore, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 22061095]
10. Đani Juričić, Bojan Musizza, Matej Gašperin, Bogomir Vrhovec, Gregor Dolanc, Igor B. Mekjavič, Daniela Zavec Pavlinič, "System for evaluation of fire protective garments", V: *Magic world of textiles: book of proceedings, 4th International Textile, Clothing & Design Conference [also] ITC&DC, October 5th to October 8th, 2008, Dubrovnik, Croatia*, Zvonko Dragčević, ur., Zagreb, Faculty of Textile Technology, University of Zagreb, 2008, str. 787-792. [COBISS.SI-ID 12728342]
11. Đani Juričić, Janko Petrovčič, Bojan Musizza, Uroš Benko, Gregor Dolanc, "Assessing the quality of electrical motors by means of integrated diagnostic techniques", V: *CM 2008 and MFPT 2008, The Fifth International Conference on Condition Monitoring and Machinery Failure Prevention Technologies, Edinburgh, July 15-18, 2008, Oxford, UK, Coxmoor Publishing Company, cop. 2008, str. 688-697*. [COBISS.SI-ID 22246695]
12. Đani Juričić, Janko Petrovčič, Bojan Musizza, Gregor Dolanc, "Sistem za avtomatsko končno kontrolo elektromotorjev", V: *SLOTTRIB '08: zbornik predavanj Posvetovanja o tehnični diagnostiki, mazivih in alternativnih gorivih, Ljubljana, Slovenija, 18. november 2008*, Jože Vižintin, ur., Boris Kržan, ur., Bojan Podgornik, ur., Ljubljana, Slovensko društvo za tribologijo, = Slovenian Society of Tribology, 2008, str. 43-54. [COBISS.SI-ID 22245927]
13. Jani Kleindienst, Đani Juričić, "Optimal selection of information terminals for data acquisition in manufacturing processes", V: *EUROSIM 2007: proceedings of the 6th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation, 9-13 September 2007, Ljubljana, Slovenia. Vol. 2, Full papers*, 6th EUROSIM Congress on Modelling and Simulation, Ljubljana, Slovenia, 9-13 September, 2007, Borut Zupančič, ur., Rihard Karba, ur., Sašo Blažič, ur., Vienna, ARGESIM, cop. 2007, 6 str. [COBISS.SI-ID 21657383]
14. Tomaž Lukman, Marjan Mernik, "Model-driven engineering and its introduction with metamodeling tools", V: *Proceedings of the 9th International PhD Workshop on Systems and Control, October 1-3, 2008, Izola, Simonov zaliv, Slovenia: young generation viewpoint*, Matej Gašperin, ur., Boštjan Pregelj, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 22151207]
15. Teodora Miteva, Rodrigo Alvarez, Nadja Hvala, Dolores Kukanja, "Modeling of polyvinyl acetate polymerization processes for control purposes", V: *18th European Symposium on Computer Aided Process Engineering, June 1-4, 2008, Lyon, France: selected papers*, (Computer-aided chemical engineering, 25), Bertrand Braunschweig, ur., Xavier Joulia, ur., Amsterdam [etc.], Elsevier Science, 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 21925415]
16. Teodora Miteva, Nadja Hvala, "Optimization and control of a semi-batch polymerization reactor", V: *Proceedings of the 9th International PhD Workshop on Systems and Control, October 1-3, 2008, Izola, Simonov zaliv, Slovenia: young generation viewpoint*, Matej Gašperin, ur., Boštjan Pregelj, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 22247207]
17. Teodora Miteva, Nadja Hvala, Rodrigo Alvarez, Dolores Kukanja, "Model-based optimization of a semi-batch industrial polymerization process", V: *Proceedings of the 10th International chemical and biological engineering conference: Braga, Portugal, 4-6 September 2008: ChemPor 2008*, Eugenio C. Ferreiro, ur., Manuel M. Mota, ur., [S. l., s. n.], 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 21981223]
18. P.B. de Moura Oliveira, José Boaventura Cunha, E. J. Solteiro Pires, Damir Vrančić, "Maximin multi-objective particle swarm optimization design of PID controllers", V: *Proceedings of the 9th International PhD Workshop on Systems and Control, October 1-3, 2008, Izola, Simonov zaliv, Slovenia: young generation viewpoint*, Matej Gašperin, ur., Boštjan Pregelj, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 22078247]
19. Jernej Mrovlje, Damir Vrančić, "Distance measuring based on stereoscopic pictures", V: *Proceedings of the 9th International PhD Workshop on Systems and Control, October 1-3, 2008, Izola, Simonov zaliv, Slovenia: young generation viewpoint*, Matej Gašperin, ur., Boštjan Pregelj, ur., Ljubljana, Institut Jožef Stefan, 2008, 6 str. [COBISS.SI-ID 22077991]
20. Peter Nemček, Mitja Bizjak, Zoran Marinšek, Bogdan Filipič, Matjaž Gams, Tomaž Šef, Igor Podbelšek, Matjaž Glavič, Igor Volf, Rado Kunavar, Jože Kopač, Štefan Sabol, "Razvoj e-storitev za optimiranje pretokov električne energije v distribucijskem omrežju s prilaganjem odjema in razpršene proizvodnje", V: *Zbornik sedemnajste mednarodne Elektrotehniške in računalniške konference ERK 2008, 29. september - 1. oktober 2008, Portorož, Slovenija*, (Zbornik ... Elektrotehniške in računalniške konference ERK ...), Baldimir Zajc, ur., Andrej Trost, ur., Ljubljana, IEEE Region 8, Slovenska sekcija IEEE, 2008, zv. A, str. 287-290. [COBISS.SI-ID 22079527]
21. Alejandra Perez-Bonilla, Karina Gibert, Darko Vrečko, "Automatic generation of conceptual descriptions of classifications in environmental domains", V: *Integrating sciences and information technology for environmental assessment and decision making: proceedings of the iEMSS 2008: international Congress on Environmental Modelling and Software, incorporating the 4th Biennial Meeting of IEMSS, July 7-10, 2008, Barcelona, Catalonia*, Miquel